

**STUDI PRODUKTIVITAS DAN BIAYA PERBAIKAN
JALAN HUTAN DI AREAL BEKAS TEBANGAN UNTUK
PENYIAPAN LAHAN HUTAN TANAMAN INDUSTRI**
(*A Study of Productivity and Cost of Road Maintenance at Logged
Over Area for Land Preparation of Timber Estate*)

Oleh/By

Dulsalam & Arifin Suzanto

Summary

A study of productivity and cost of road maintenance at logged over area for land preparation of timber estate was carried out in East Kalimantan in 1993. The study objective is to obtain information about productivity and cost of road maintenance at logged over area for timber estate development. Specification, productivity, purchasing and operating cost data of tractor and motor grader were collected. The study result revealed that :

1. *Forest road repaired for timber estate area which about 4000 m length and 8 m wide was an improvement of old logging road of forest concession.*
2. *Equipment used for forest road maintenance were Caterpillar D7G tractor and Caterpillar 120S motor grader. Working time of tractor and motor grader were 7 hour/day and 6.5 hour/day, respectively.*
3. *The productivities of tractor and motor grader for forest road maintenance were 38.09 m/hour and 307.69 m/hour, respectively. Cost of road improvement were consisted of tractor and motor grader cost was Rp. 2.747,-/m and Rp. 176,-/m, respectively.*
4. *To increase the tractor and motor grader productivities, it is suggested the tractor and motor grader operator skills be improved.*

Key words : log over area, tractor's productivity, road maintenance, road maintenance cost

Ringkasan

Penelitian tentang produktivitas dan biaya pemeliharaan jalan dalam rangka pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) pada areal bekas tebangan telah dilakukan di salah satu perusahaan hutan di Kalimantan Timur pada Tahun 1993. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi tentang produktivitas dan biaya pemeliharaan jalan untuk pembangunan HTI. Data yang diperlukan meliputi spesifikasi alat, biaya perawatan, biaya operasi dari alat yang digunakan (traktor dan grader). Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jalan yang disiapkan untuk pembangunan HTI di lokasi penelitian yaitu sepanjang 4 km dan lebar 8 m merupakan pengkondisian kembali jalan lama yang telah digunakan untuk perusahaan hutan dengan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI).
2. Alat yang digunakan pada kegiatan ini adalah traktor buldozer Caterpillar D7G dan motor grader Caterpillar 120S. Hasil perhitungan produktivitas alat tersebut masing-masing

38,09 m/jam untuk buldozer dan 307,69 m/jam untuk grader. Rata-rata waktu kerja 7 jam/hari untuk traktor dan 6,5 jam/hari untuk grader.

3. Biaya penyiapan jalan sebesar Rp. 2.923,- per meter terdiri dari biaya traktor sebesar Rp. 2.747,- dan grader Rp. 176,-.
4. Untuk meningkatkan produktivitas alat dalam kegiatan perbaikan jalan maka, keterampilan operator perlu ditingkatkan.

Kata kunci : areal bekas tebangan, produktivitas traktor, perbaikan jalan, biaya perbaikan jalan

1. PENDAHULUAN

Jaringan jalan hutan merupakan prasarana yang penting untuk pengangkutan hasil hutan dan tenaga kerja. Untuk menunjang kegiatan perusahaan hutan di Luar Jawa sebaiknya jalan hutan dibuat dengan tingkat kerapatan yang optimal agar dapat berfungsi secara efektif dan efisien. Arifin, (1981) menyebutkan bahwa dalam kegiatan pembuatan jalan hutan, alat berat memegang peranan yang penting. Alat berat tersebut diantaranya traktor buldozer dengan roda rantai (crawler) dan grader. Traktor merupakan salah satu alat konstruksi yang banyak kegunaannya, seperti untuk membuka lapangan, mengerjakan tanah, membuat badan jalan dan lain-lain. Sedang grader berguna untuk mengupas (stripping), memotong dan meratakan (levelling) suatu pekerjaan tanah, terutama pada tahap penyelesaian agar diperoleh kerataan dan ketelitian yang lebih baik. Selain itu grader juga dapat diaplikasikan untuk kegiatan lain seperti membuat kemiringan badan jalan, membentuk kemiringan tebing atau membuat saluran air secara sederhana.

Biaya pembuatan jalan dan jembatan di hutan relatif cukup mahal. Untuk membuat jalan yang baik diperlukan perencanaan yang baik. Informasi tentang perencanaan yang baik dapat diperoleh dari studi literatur atau observasi lapangan. Studi literatur dapat dilakukan melalui buku-buku atau pedoman tentang pembuatan jalan yang telah diterbitkan. Observasi di lapangan dilakukan melalui pengamatan tentang keadaan lapangan yang meliputi topografi lapangan, jenis tanah, ketersediaan material untuk pembuatan jalan dan informasi tentang saluran air atau sungai. Untuk hal tersebut, data lebar dan panjang jalan, biaya konstruksi jalan, topografi dan rencana kegiatan perusahaan hutan sangat diperlukan.

Iskandar (1977) menyatakan bahwa yang perlu diingat dalam pembuatan jalan adalah titik biaya minimum yang dapat didekati apabila total biaya pengangkutan dan biaya pembuatan jalan berada dalam keseimbangan. Sistem jalan angkutan terdiri dari seluruh kelas jalan mulai dari jalan utama sampai jalan cabang. Penentuan kelas jalan hutan didasarkan pada jumlah hasil hutan yang akan diangkut melalui jalan tersebut (Oka, 1978). Prosedur yang ditempuh dari persiapan sampai konstruksi jalan di Indonesia tidak berbeda dengan negara lain kecuali dalam memperlakukan tanah sebagai bahan konstruksi dan pembuatan badan jalan. Dalam merencanakan pembuatan jalan, faktor tanah, perbedaan geologi di sepanjang jalan yang direncanakan perlu mendapat perhatian (Tinambunan dan Suparto, 1976).

Sehubungan dengan hal tersebut, telah dilakukan penelitian mengenai produktivitas dan biaya pembuatan jalan hutan dalam rangka pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) baik yang menyangkut masalah teknis maupun ekonomis, dengan tujuan memberikan informasi tentang produktivitas dan biaya penyiapan jalan hutan.

II. METODE PENELITIAN

A. Obyek dan Alat Penelitian

Obyek penelitian adalah kegiatan penyiapan prasarana jalan Hutan Tanaman Industri (HTI) pada salah satu HPH di Kalimantan Timur yang menggunakan peralatan pembuatan jalan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor buldozer Caterpillar D7G, motor grader Caterpillar 120S, meteran dan alat pengukur waktu (stop watch) serta alat tulis.

B. Pengumpulan Data.

Data yang dikumpulkan meliputi waktu kerja dan hasil yang dicapai (panjang, lebar dan kedalaman tanah yang dikerjakan). Data teknis diperoleh dengan mengadakan pengamatan langsung pada kegiatan pembuatan jalan, sedang data lainnya diperoleh dari laporan bulanan dan arsip perusahaan.

C. Pengolahan Data

Produktivitas alat untuk konstruksi jalan dihitung dengan persamaan :

$$P_i = \frac{P_j}{t}$$

dimana :

- P_i = Produktivitas alat (m/jam)
- P_j = Panjang jalan yang dibuat (m)
- t = Waktu yang diperlukan (jam)

Sedangkan biaya yang diperlukan dalam pembuatan jalan dihitung dengan persamaan :

$$B = \frac{B_t}{P_1} + \frac{B_g}{P_2}$$

dimana :

- B = Biaya pembuatan jalan
- B_t = Biaya operasi traktor
- B_g = Biaya operasi grader
- P_1 = Produktivitas traktor
- P_2 = Produktivitas grader

Biaya operasi traktor dan grader dihitung dengan persamaan berikut :

$$B(t,g) = \frac{Bf + Bp + Bm + Bo + Ba + Bu}{Pi}$$

dimana : $B(t,g)$ = Biaya operasi alat (traktor, grader) (Rp/m)

Bf = Biaya bahan bakar (rp/jam)

Bp = Biaya penyusutan (Rp/jam)

Bm = Biaya perawatan (Rp/jam)

Bo = Biaya oli (Rp/jam)

Ba = Biaya asuransi (Rp/jam)

Bu = Biaya operator (Rp/jam)

Pi = Produktivitas alat (m/jam)

Sedangkan biaya penyusutan, perawatan dan asuransi dihitung dengan persamaan FAO, (1974) berikut :

$$Bp = \frac{\text{Harga Alat}}{10.000 \text{ jam}} \times 0.9$$

$$Bm = \frac{\text{Harga Alat} \times 0.1}{1.000 \text{ jam}}$$

$$Ba = \frac{\text{Harga Alat} \times 0.06}{1.000 \text{ jam}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Wilayah Penelitian

1. Letak

Lokasi penelitian termasuk dalam Kecamatan Tabang dan Kecamatan Muara Ancalong, Kabupaten Kutai, Propinsi Kalimantan Timur. Dalam pengelolaan wilayah hutan, lokasi penelitian termasuk Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Kembang Janggut, Cabang Dinas Kehutanan (CDK) Mahakam Tengah, Dinas Kehutanan TK I dan Kantor Wilayah Kehutanan Kalimantan Timur.

2. Fisiografi

Tipe hutan termasuk hutan tanah kering dengan topografi bervariasi dari berombak, bergelombang ringan dan berat serta berbukit. Ketinggian tempat rata-rata 468 m dari permukaan laut. Menurut klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson, dibedakan menjadi dua yaitu tipe A dan tipe B1. Curah hujan 3.000 mm per tahun dengan suhu udara rata-rata 26,2° C. Kelembaban udara

rata-rata 96,4% dan lama penyinaran matahari rata-rata 5,8 jam/hari. Dari peta geologi diketahui bahwa batuan Palaegon mendominasi wilayah penelitian. Sedang menurut sistem klasifikasi Lembaga Penelitian Tanah (1983), dapat dibedakan beberapa jenis tanah yaitu Podsolik arenik, Podsolik haplik dan asosiasi Podsolik haplik dan latosol.

B. Kelas Perusahaan

Pembagian kelas perusahaan dibedakan atas sistem silvikultur yang akan diterapkan, yaitu Tebang Habis dengan Permudaan Buatan (THPB) dan Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI). Areal yang direncanakan untuk kelas perusahaan THPB seluas 20.700 Ha. Dari luas tersebut, seluas 10.000 Ha akan dikembangkan jenis tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) dengan pola Hutan Tanaman Industri (HTI) dan THPB.

C. Pembuatan Jalan

Pekerjaan pembuatan jalan pada dasarnya dapat dibedakan menjadi tiga sub kegiatan, yaitu (1) pengupasan tanah, (2) grading dan leveling, dan (3) pembuatan parit. Pengupasan tanah dimaksudkan untuk membuang tanah yang lembek, sedang grading dan leveling untuk membuat bentuk badan jalan dan meratakan permukaannya. Pembuatan parit dalam pembangunan jalan hutan sangat diperlukan untuk drainase.

Pembuatan jalan di lokasi penelitian merupakan kegiatan perbaikan jalan yang telah lama tidak digunakan. Jalan tersebut kondisinya telah rusak berat dan ditumbuhi vegetasi yang menutup badan jalan. Data peralatan berat yang digunakan untuk pembangunan jalan ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat Pembuatan Jalan

Table 1. Road Construction Equipment

No. (No.)	Uraian (Description)	Jenis Alat (Kind of Equipment)	
		Traktor (Tractor)	Grader (Grader)
1	Merek (Mark)	Caterpillar	Caterpillar
2	Tipe (Type)	D7G	120S
3	Tahun Perakitan (Asembled year)	1988	1987
4	Tahun Pemakaian (Using year)	1989	1988
5	Harga (Price), Rp.	322.000.000	175.000.000
6	Bahan Bakar (Fuel)	Solar	Solar
7	Tenaga Motor (Motor power)	180 HP	115 HP
8	Nomor Mesin (Machine number)	ITF 00326	47.V.14972
9	Nomor rangka (Chasis number)	7MB1156	64.V.08088

Sumber (Source) : PT. Melapi Timber, 1993.

D. Produktivitas dan Biaya Alat

Traktor digunakan untuk mengupas tanah badan jalan yang direncanakan, sedang grader untuk membentuk badan jalan dan meratakannya. Hasil perhitungan produktivitas alat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas Alat Pembuatan Konstruksi Jalan
Table 2. Productivity of Road Construction Equipment

No.	Uraian (Description)	Jenis Alat (Kind of Equipment)	
		Traktor (Tractor)	Grader (Grader)
1	Panjang Jalan (Road length), Km	4	4
2	Lebar Jalan (Road Wide), m	8	8
3	Waktu Operasi (Operation Time), jam per hari (hour per day)	7	6,50
4	Hari Kerja (Working day), hari (day)	15	2
5	Produktivitas (Productivity), m per jam (m per hour)	38,09	307,69

Sumber (Source) : Hasil perhitungan (Calculated).

Waktu kerja efektif alat traktor dan grader berturut-turut adalah 7 dan 6,50 jam/hari (Tabel 2). Waktu lain seperti persiapan, istirahat dan lain-lain tidak termasuk dalam perhitungan. Menurut Arifin, (1980) dalam penelitiannya di areal HPH di Kalimantan Timur total waktu kerja buldozer dalam pembuatan jalan hutan berkisar antara 9 hingga 10 jam/hari. Perbedaan ini karena perbedaan cara pencatatan waktu kerja efektif dan waktu kerja keseluruhan. Dengan waktu kerja efektif tersebut maka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan ruas jalan sepanjang 4 km dan lebar 8 m masing-masing adalah 15 hari (105 jam) untuk traktor dan 2 hari (13 jam) untuk grader.

Dari Tabel 2 juga diketahui bahwa tingkat produktivitas alat traktor dan grader masing-masing 38,09 dan 307,69 m/jam. Hasil penelitian Arifin, (1980) terhadap produktivitas buldozer Caterpillar D7F untuk kegiatan pembukaan wilayah hutan dengan lebar jalan 14 m menunjukkan sebesar 24,49 m/jam. Perbedaan ini diduga karena perbedaan jenis dan volume pekerjaan, keterampilan dan pengalaman operator. Dalam penelitian Arifin, (1980) tersebut buldozer digunakan untuk membuka lahan hutan yang mempunyai tingkat kesulitan lebih tinggi. Sedangkan dalam penelitian ini, buldozer digunakan untuk mengkondisikan kembali bekas jalan hutan yang ada, sehingga kondisinya relatif lebih ringan dibandingkan dengan kondisi hutan. Selanjutnya produktivitas grader sebesar 307,69 m/jam jauh lebih tinggi dibandingkan produktivitas buldozer. Hal ini dikarenakan volume dan jenis pekerjaan yang lebih ringan, yaitu grader hanya digunakan untuk penyelesaian dalam mengkondisikan kembali jalan hutan yang ada.

Biaya perbaikan jalan dibentuk dari komponen biaya operasi alat yang meliputi biaya bahan bakar, pelumas, perawatan, asuransi, penyusutan, upah operator dan tingkat produktivitas alat. Hasil perhitungan biaya perbaikan jalan untuk masing-masing alat adalah sebesar Rp.2.747,- per meter untuk traktor buldozer dan

Rp.176,- per meter untuk grader. Komponen biaya pemilikan dan operasi alat yang diamati disajikan pada Lampiran 1.

Hasil penelitian Arifin, (1981) menunjukkan bahwa biaya traktor D7F adalah sebesar Rp.940,90 per meter. Perbedaan ini diduga karena adanya perbedaan komponen biaya, inflasi dan nilai tukar mata uang asing (US \$) pada saat masing-masing penelitian dilakukan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Jalan yang disiapkan untuk pembangunan HTI di lokasi penelitian sepanjang 4 km dan lebar 8 meter. Jalan tersebut merupakan pengkondisian kembali jalan lama yang telah digunakan untuk pengusahaan hutan dengan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI).
2. Alat yang digunakan pada kegiatan ini berupa traktor buldozer Caterpillar D7G dan motor grader Caterpillar 120S. Hasil perhitungan produktivitas alat tersebut masing-masing 38,09 m/jam untuk buldozer dan 307,69 m/jam untuk grader. Rata-rata waktu kerja 7 jam/hari untuk traktor dan 6,5 jam/hari untuk grader.
3. Biaya penyiapan jalan sebesar Rp. 2.923,- per meter terdiri dari biaya traktor sebesar Rp. 2.747,- dan grader Rp. 176,-.
4. Untuk meningkatkan produktivitas alat dalam kegiatan perbaikan jalan maka, keterampilan operator perlu ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z, 1980. Kapasitas dan biaya Buldozer Caterpillar D7 dan D9. Laporan LPHH No. 152, Bogor.
- Arifin, Z dan Raharjo S. Soeparto, 1981. Kapasitas dan biaya Buldozer Komatsu D60E dalam Pembuatan Jalan Hutan. Laporan BPHH No. 157, Bogor.
- Hidayat, D. 1978. Penggunaan Alat-alat Besar Dalam Pembuatan dan Pemeliharaan Jalan Hutan. Makalah Utama Seminar Pembuatan Jalan Hutan, LPHH, Bogor.
- Iskandar, U, 1977. Pemungutan Kayu. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Oka, I. G. 1978. Perencanaan Jalan Hutan. Catatan Lengkap Seminar Pembuatan Jalan Hutan, LPHH Bogor.
- Tinambunan, D dan R.S. Soeparto, 1976. Saran Perbaikan Pembuatan Jalan di Indonesia. Laporan LPHH No. 32 Bogor.

Lampiran 1. Biaya Operasi dan Pemilikan Alat Buldozer Caterpillar D7G dan Motor Grader Caterpillar 120S

Appendix 1. Operating and Purchasing Cost of Caterpillar D7G Buldozer and Caterpillar 120S Motor Grader

No	Uraian (Description)	Volume per jam (Volume per hour)		Harga satuan (1000) (Unit Price)		Jumlah Biaya per jam (Total cost per hour)	
		A	B	A	B	A	B
1	Biaya Operasi (Operating cost)						
	a. Bahan bakar (Fuel)	36.90	15.60	0.4	0.4	15.56	6.24
	b. Pelumas mesin (Oil)	0.29	0.11	6.0	6.0	1.74	0.66
	c. Pelumas transmisi (Transmission oil)	0.25	0.04	6.0	6.0	1.50	0.24
	d. Pelumas hidrolis (Hydraulic oil)	0.21	0.06	6.0	6.0	1.26	0.36
	e. Pelumas final drive (Final drive oil)	0.13	0.11	6.0	6.0	0.78	0.66
	f. Gemuk (Grease)	0.02	0.03	3.0	3.0	0.06	0.09
	g. Biaya perawatan* (Maintenance cost)*	-	-	-	-	32.50	17.50
	h. Upah operator (Operator cost)	-	-	-	-	2.50	2.00
Jumlah Biaya Operasi (Total Operating Cost)						55.90	27.75
2	Biaya Pemilikan (Purchasing cost)						
	a. Harga (Price)			325000	175000		
	b. Nilai alat bekas (Salvage value)			32500	17500		
	c. Nilai penyusutan (Depreciation value)			292500	157500		
	d. Umur pakai (jam) (Life time, hour)	10000	10000				
	e. Penyusutan (Depreciation)*					29.25	15.75
	f. Asuransi* (Insurance)*					19.5	10.5
Jumlah Biaya Pemilikan (Total Cost Purchasing)						48.75	26.25
Jumlah Biaya Operasi dan Pemilikan (Total Cost of Operating and Purchasing)						104.65	54

Keterangan (Remarks) : * Hasil Perhitungan (Calculated)

A Buldozer

B Motor Grader